

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-280103  
(P2000-280103A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト(参考)

B 2 3 B 27/00  
27/14

B 2 3 B 27/00  
27/14

A 3 C 0 4 6  
B  
C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-87055

(22) 出願日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 小出 実

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

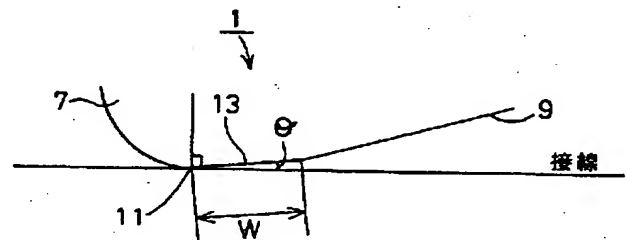
Fターム(参考) 3C046 CC01 CC05 CC06 FF33 FF35

(54) 【発明の名称】 切削工具及びホルダ付工具

(57) 【要約】

【課題】 切削加工の際に、仕上げ面粗度を向上させる（表面を滑らかにする）ことができる切削工具及びホルダ付工具を提供すること。

【解決手段】 切削工具1の側方（逃げ面9側）には、ノーズ部7の曲面（ノーズR）が終了する終端部11と逃げ面9の間に、仕上げ面の山や谷を削除するさらい刃13が形成されている。つまり、ノーズ部7の終端部11の接線より内側に、さらい刃角 $0 < \theta < 5^\circ$ の範囲でさらい刃13が設けられている。このさらい刃13の幅w（すくい面3側から見た幅）は、 $0 < w \leq 1.5 \text{ mm}$ の範囲である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 工具角部のノーズ部から逃げ面に至る側に、さらい刃を設けた切削工具において、前記ノーズ部の終端部における接線より内側に前記さらい刃を設けたことを特徴とする切削工具。

【請求項2】 前記接線と前記さらい刃とのなすさらい刃角 $\theta$ を、 $0 < \theta < 5^\circ$ に設定したことを特徴とする前記請求項1に記載の切削工具。

【請求項3】 前記さらい刃の逃げ面側から見た幅 $w$ を、 $0 < w \leq 1.5 \text{ mm}$ に設定したことを特徴とする前記請求項1又は2に記載の切削工具。

【請求項4】 前記さらい刃は、逃げ面側から見て、外側に凸の曲線状又は直線状であることを特徴とする前記請求項1～3のいずれかに記載の切削工具。

【請求項5】 前記切削工具が、セラミック又はCBNからなることを特徴とする前記請求項1～4のいずれかに記載の切削工具。

【請求項6】 前記切削工具が、ネガチップであることを特徴とする前記請求項1～5のいずれかに記載の切削工具。

【請求項7】 前記請求項1～6のいずれかに記載の切削工具が、ホルダに取り付けられていることを特徴とするホルダ付工具。

【請求項8】 前記切削工具を、前記ホルダに取り付けた場合に、該ホルダのすくい角が $0^\circ$ 又は負のときには、仕上げ面に対するさらい刃の角度 $\theta'$ が $0 \leq \theta' < 5^\circ$ であることを特徴とする前記請求項7に記載のホルダ付工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、さらい刃を有する切削工具及びホルダ付工具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、切削加工において、図6(a)に示す様に、切削工具の角部（ノーズ部）のR（ノーズR）と送りにより、被削材の表面に、送りマークと呼ばれる仕上げ面の山谷（加工面粗度の山谷）が形成されることがある。

【0003】そのため、この送りマークを除去して仕上げ面粗度を向上させる（表面を滑らかにする）ために、図6(b)に示す様に、主に正面フライス加工において、仕上げ面に平行に副切れ刃（さらい刃）を設けた切削工具が使用されている。また、上述した切削工具としては、例えばセラミック工具が使用されるが、このセラミック工具は、サーメットや超硬工具に比べて靱性が乏しいために、一般的に、すくい面と逃げ面が直角のネガチップが使用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記ネガチップをホルダの先端に取り付ける場合には、図7(a)に示す様

に、ネガチップを傾けて刃先の鋭さを得るために、ホルダにすくい角（ホルダの先端側を傾けた前すくい角、ホルダの横方向を傾けた横すくい角）を設けている。

【0005】しかしながら、その場合には、図7(b)に示す様に、さらい刃が仕上げ面に対して負の角度となつて、仕上げ面に対して鋭く突出した配置となってしまうので、仕上げ面粗度を向上させることができず、所望の寸法精度が得られないという問題があった。

【0006】つまり、さらい刃を設けているにもかかわらず、送りマークを十分に除去できないという問題があった。本発明は上記の問題点を鑑みて提案されたものであり、切削加工の際に、仕上げ面粗度を向上させる（表面を滑らかにする）ことができる切削工具及びホルダ付工具を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】（1）前記目的を達成するための請求項1の発明は、工具角部のノーズ部から逃げ面に至る側に、さらい刃を設けた切削工具において、前記ノーズ部の終端部における接線より内側に前記さらい刃を設けたことを特徴とする切削工具を要旨とする。

【0008】工具角部のノーズ部から逃げ面に至る側に、さらい刃を設けた切削工具において、前記ノーズ部の終端部における接線と前記さらい刃とのなすさらい刃角 $\theta$ を、 $0^\circ$ を上回る値に設定したことを特徴とする切削工具を要旨とする。本発明では、従来の様に、さらい刃をノーズ部の終端部における接線の方向に形成するのではなく、図1に例示する様に、さらい刃がその接線より内側になる様に設けている。そのため、切削工具をホルダに取り付けた場合には、ホルダの（切削工具の）取付面に前すくい角や横すくい角が設けてあつても、さらい刃は、被削材の仕上げ面にほぼ平行になる。それにより、切削加工を行なつても、仕上げ面の山や谷（送りマーク）が発生し難く、仕上げ面粗度を向上させることができ、寸法精度も高めることができる。

【0009】尚、前記ノーズ部の終端部とは、ノーズ部の曲率半径によるカーブが終了した位置であり、さらい刃がない場合には、そこから、チップの側面を形成する平面状の逃げ面が形成されることになる。

（2）請求項2の発明は、前記接線と前記さらい刃とのなすさらい刃角 $\theta$ を、 $0 < \theta < 5^\circ$ に設定したことを特徴とする前記請求項1に記載の切削工具を要旨とする。

【0010】本発明は、図1に例示する様に、さらい刃角 $\theta$ の範囲を規定したものである。ここで、さらい刃角 $\theta$ が $0^\circ$ を上回るとしたのは、その範囲であれば、上述した様に仕上げ面の山や谷を除去できるからである。一方、さらい刃角を $5^\circ$ を下回るとしたのは、逃げ面はさらい刃から更に内側に伸びているので、さらい刃角が $5^\circ$ 以上の場合には、逃げ面が切削工具の内側に入りすぎる形状となり、切削工具のホルダへの取り付け等が困難になるからである。

【0011】尚、より好ましい範囲は、 $0 < \theta \leq 1^\circ$  である。

(3) 請求項3の発明は、前記さらい刃の逃げ面側から見た幅 $w$ を、 $0 < w \leq 1.5$  mmに設定したことを特徴とする前記請求項1又は2に記載の切削工具を要旨とする。

【0012】本発明は、図1に例示する様に、さらい刃の幅 $w$ を規定している。ここで、さらい刃の幅が1.5 mmを上回ると、切削抵抗が過大となり、被削材の寸法精度が得られない可能性があるからである。尚、より好ましい範囲は、 $0.3 \leq w \leq 0.7$  mmである。

【0013】(4) 請求項4の発明は、前記さらい刃は、逃げ面側から見て、外側に凸の曲線状又は直線状であることを特徴とする前記請求項1～3のいずれかに記載の切削工具を要旨とする。本発明は、さらい刃の形状を例示したものであり、外側に凸の曲線状又は直線状であれば、仕上げ面の山や谷を好適に除去できる。

【0014】(5) 請求項5の発明は、前記切削工具が、セラミック又はCBNからなることを特徴とする前記請求項1～4のいずれかに記載の切削工具を要旨とする。本発明は、切削工具の材質を例示したものである。ここで、セラミックとしては、アルミナ、アルミナ-TiC、窒化珪素等の硬質材料が挙げられるが、それ以外にも、サーメットなどの硬質材料が挙げられる。また、CBNとは、立方晶窒化ホウ素である。尚、セラミックを材料とする切削工具は、セラミック焼結体からなるものである。

【0015】(6) 請求項6の発明は、前記切削工具が、ネガチップであることを特徴とする前記請求項1～5のいずれかに記載の切削工具を要旨とする。本発明は、切削工具の形状を例示したものであり、ここでは、図2(a)に示す様に、すくい面と逃げ面が直角のネガチップを挙げている。尚、ネガチップ以外には、図2(b)に示す様に、すくい面と逃げ面が鋭角のポジチップがあるが、上述した発明は、ネガチップに適用することが望ましい。

【0016】(7) 請求項7の発明は、前記請求項1～6のいずれかに記載の切削工具が、ホルダに取り付けられていることを特徴とするホルダ付工具を要旨とする。本発明は、上述した切削工具がホルダ(の先端の例えばチップ座)に取り付けられたホルダ付工具である。

【0017】従って、このホルダ付工具を用いて切削加工を行うことにより、仕上げ面の山や谷を好適に除去することができる。

(8) 請求項8の発明は、前記切削工具を、前記ホルダに取り付けた場合に、該ホルダのすくい角が $0^\circ$  又は負のときには、仕上げ面に対するさらい刃の角度 $\theta'$  が $0 \leq \theta' < 5^\circ$  であることを特徴とする前記請求項7に記載のホルダ付工具を要旨とする。

【0018】本発明は、上述した切削工具をホルダに取

り付けて切削する際の角度を示している。つまり、前記さらい刃角 $\theta$ を有する切削工具をホルダに取り付けて切削加工を行う場合には、被削材の仕上げ面に対するさらい刃の角度 $\theta'$  を $0 \leq \theta' < 5^\circ$  のほぼ平行に近い状態に設定することができる。これにより、仕上げ面の山や谷を好適に除去することができる。

【0019】尚、前記 $\theta'$  は、上述したさらい刃 $\theta$ ではなく、ホルダに取り付けた場合における仕上げ面に対する角度である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の切削工具の実施の形態の例(実施例)を、図面を参照して説明する。

(実施例1) 本実施例では、硬質材料であるセラミックからなる切削工具、例えば窒化珪素焼結体からなる切削工具を例に挙げる。

【0021】a) まず、本実施例の切削工具について説明する。図3に示す様に、本実施例の切削工具1は、例えば窒化珪素焼結体の硬質材料からなり、ISO規格：CNGN433のネガチップである。具体的には、切削工具1は、すくい面3側における内接円が $\phi 12.7$  mm、厚さが4.76 mmのひし形のチップである。

【0022】この切削工具1は、ノーズ角として鋭角( $80^\circ$ )のノーズ部7を有し、ノーズ部7のノーズRは、1.2 mmである。尚、切れ刃5には、面取り加工(チャンファ加工)を施してある。また、切削工具1の側方(逃げ面9側)には、図4に拡大して示す様に、ノーズ部7の曲面(ノーズR)が終了する終端部11と逃げ面9の間に、仕上げ面の山や谷を削除するさらい刃13が形成されている。尚、さらい刃13は、鋭角のノーズ部7の左右両側に設けられている。

【0023】つまり、ノーズ部7の終端部11の接線より内側に、さらい刃角 $0 < \theta < 5^\circ$  の範囲(例えば $1^\circ$ )でさらい刃13が設けられている。このさらい刃13の幅 $w$ (すくい面3側から見た幅)は、 $0 < w \leq 1.5$  mmの範囲(例えば0.5 mm)である。

【0024】b) 次に、切削工具1のホルダについて説明する。図5に示す様に、前記切削工具1を保持するホルダ15は、鉄鋼材料(例えばJIS SCM440)からなる柱状の部材であり、その先端には、切削工具1を取り付けるための取付部17が設けられている。

【0025】つまり、ホルダ15の先端には、切削工具1の形状に切り欠かれたチップ座19が形成されており、このチップ座19に切削工具1を嵌め込んだ状態で、上方(図5(b)参照)より固定部材21をネジ23で止めることにより、切削工具1をチップ座19にて押圧固定するのである。尚、図5(c)では固定部材21等は記載していない。

【0026】前記チップ座19の座面は(従って切削工具1も)、ホルダ15の上面に対して僅かに傾斜している。具体的には、図5(b)に示す様に、ホルダ15の

先端側に傾斜した前すくい角（例えば $-6^\circ$ ）だけ、また、図5（b）に示す様に、ホルダ15の横方向に傾斜した横すくい角（例えば $-6^\circ$ ）だけ傾斜している。これにより、被削材に対して切れ刃5を鋭く立てることができる。

【0027】特に、本実施例の切削工具1は、さらい刃角 $\theta$ が $0 < \theta < 5^\circ$ の範囲に設定してあるので、この切削工具1をホルダ15のチップ座19に固定すると、さらい刃13は、被削材の仕上げ面に対して平行に近い角度（ $0 \leq \theta' < 5^\circ$ ）になる。

【0028】つまり、本実施例では、切削工具1をホルダ15に取り付ける場合に、少なくとも、被削材の仕上げ面に対して負の角度（さらい刃角）とならない様に、予め切削工具1にさらい刃13を設けておくのである。  
c) 次に、本実施例の切削工具1の製造方法について説明する。

【0029】硬質材料として、平均粒径 $1.0 \mu\text{m}$ 以下の主成分の窒化珪素（ $\text{Si}_3\text{N}_4$ ）粉末（酸素含有量 $1.3 \text{wt}\%$ ）を99重量%と、平均粒径 $1.0 \mu\text{m}$ 以下の焼結助剤の $\text{MgO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Yb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ce}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 粉末の1種以上（残部）とを秤量する。

【0030】次に、この秤量した材料を、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 製ボール、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 製内壁ポットを用いて、エタノール溶媒にて96時間混合し、スラリーとする。次に、このスラリーを、325メッシュの篩を通し、エタノール溶解したマイクロワックス系の有機バインダを5.0重量%添加し、スプレードライする。

【0031】次に、得られた造粒粉末を、ISO規格：CNGN433形状になるようにプレス成形した後、1気圧に設定された窒素雰囲気中で、873K（絶対温

度）で60分加熱して脱ワックスを行う。次に、1次焼結を行う。この1次焼結は、100~300kPaに設定された窒素雰囲気中で、1973~2173Kで240分加熱して、焼結を行うものである。

【0032】次に、HIPにて2次焼結を行って、窒化珪素焼結体とするこの2次焼結は、10~100MPaに設定された窒素雰囲気中で、1973~2023Kで120分加熱して、焼結を行うものである。次に、窒化珪素焼結体を、ISO規格：CNGN433の形状に、例えば市販の研削盤を用いて研磨加工するが、この研磨加工の際に、上述した形状にさらい刃13を形成するのである。

【0033】この様に、本実施例では、切削工具1の逃げ面9側には、適度な幅 $w$ のさらい刃13がノーズ部7の終端部11の接線より内側に向かって形成されているので、この切削工具1をホルダ15に取り付けて切削加工を行うことにより、被削材の仕上げ面の山や谷を除去できる。これにより、仕上げ面粗度を向上させることができ、寸法精度も高めることができる。

【0034】また、本実施例の切削工具1は、さらい刃13が被削材の仕上げ面に対して過度に突出していないので、さらい刃幅の有効活用による仕上げ面粗度の向上及び寸法精度の向上を実現できる。そのため、工具寿命が長く、長時間の稼働が可能であるという利点もある。

【0035】d) 次に、本発明品の切削工具の効果を確認するために行った実験例について説明する。本実験は、切削工具の寿命を測定したものである。まず、実験に用いる切削工具として、下記の本発明品及び従来品の切削工具を作成した。

【0036】

・工具材質：ISO HC4

（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ -TiCセラミック）

・工具形状：ISO CNGN433（さらい刃付き）

本発明品： $\theta = 1^\circ$ （ホルダ取付前）、 $w = 0.5 \text{mm}$

$\theta' = +0.40^\circ$ （ホルダ取付時）

従来品： $\theta = 0^\circ$ （ホルダ取付前）、 $w = 0.5 \text{mm}$

$\theta' = -0.6^\circ$ （ホルダ取付時）

・ホルダ形状：ISO CCLNR2525M43-S

（前すくい角 $= -6^\circ$ 、横すくい角 $= -6^\circ$ ）

そして、下記の加工条件にて、次の切削テスト①、②を40行った。

【0037】①外径連続切削を行ない、面粗度が、JIS 6.3 $\mu\text{m}$ RZまで悪化するまでの切削距離を測定した。

②また、これとは別に、切削距離が2000mの位置における面粗度を測定した。

【0038】・被削材材質：ISO S45CL（高周波焼き入れ）、硬度HV=500~750

・被削材形状：外径 $\phi 50.0 \text{mm}$ ×長さ200.0mm

・切削速度： $V = 200 \text{m/min}$

・送り量： $f = 0.10 \text{mm/rev}$

・切込み： $d = 0.15 \text{mm}$

・乾湿：WET

この切削テスト①の結果、本発明品は、1つのコーナ（ノーズ部）で6000mの切削が可能であった。それに対して、従来品は、1つのコーナで3600mmしか切削できなかった。つまり、本発明品は、工具寿命が長く、長時間の稼働が可能であった。

【0039】また、切削テスト②の結果、本発明品の面粗度は、2.5 $\mu\text{m}$ と優れており好適であった。それに

対して、従来品の面粗度は、 $4.7\mu\text{m}$ と粗く好ましくない。尚、本発明は前記実施例になんら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいふまでもない。

【0040】例えば、本発明は、前記実施例のノーズ角を有する（すくい面側から見て）ひし形の切削工具に限らず、それよりもノーズ角の大きい（又はノーズ角の小さい）ひし形の切削工具にも適用できる。また、直方体形状の切削工具や三角柱状の切削工具など、各種の形状の切削工具にも適用できることはもちろんである。

【0041】

【発明の効果】以上詳述した様に、本発明の切削工具は、ノーズ部の終端部における接線より内側にさらい刃が設けられているので、この切削工具をホルダに取り付けて切削加工を行うことにより、被削材の仕上げ面の山や谷を除去できる。それにより、仕上げ面粗度を向上させることができ、寸法精度も高めることができる。

【0042】また、切削工具をホルダに取り付けた場合に、さらい刃は過度に被削材の仕上げ面側に突出しないので、工具寿命が長く、長時間の稼働が可能であるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 切削工具のさらい刃の角度や形状を例示する説明図である。

【図2】 切削工具のタイプを示し、(a)はネガティブチップの説明図、(b)はポジティブチップの説明図である。

【図3】 実施例の切削工具を示し、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図4】 実施例の切削工具のさらい刃の角度や形状を例示する説明図である。

【図5】 実施例のホルダ付工具を示し、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は左側面図である。

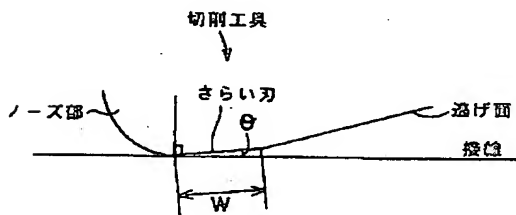
【図6】 従来技術を示す説明図である。

【図7】 従来技術を示す説明図である。

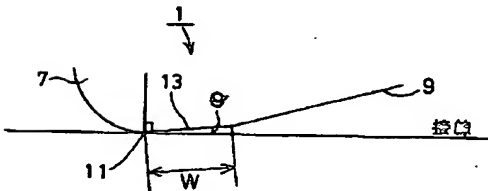
【符号の説明】

- 1…切削工具
- 3…すくい面
- 5…切れ刃
- 7…ノーズ部
- 9…逃げ面
- 11…終端部
- 13…さらい刃

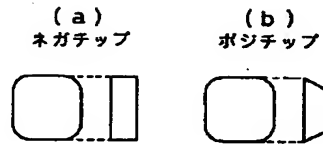
【図1】



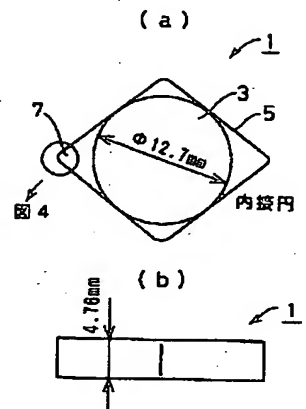
【図4】



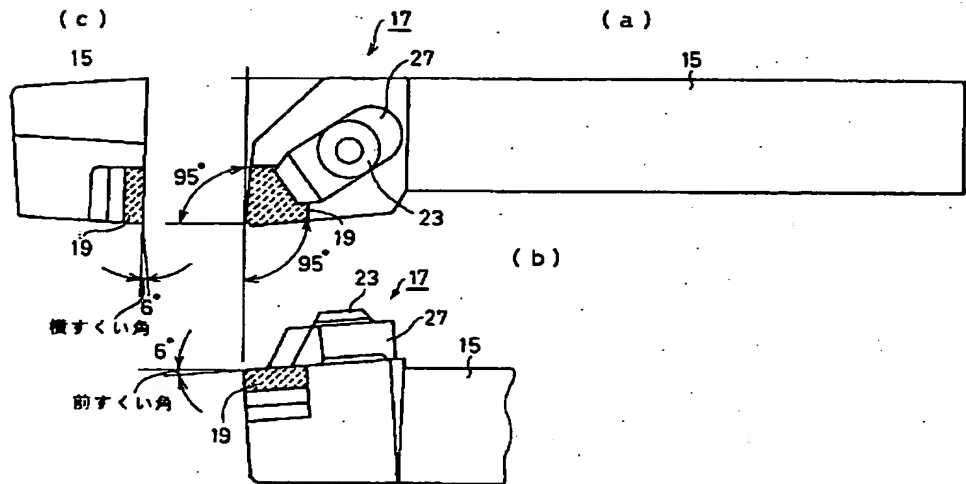
【図2】



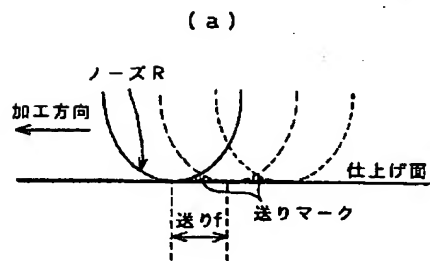
【図3】



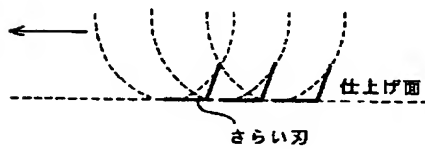
【図5】



【図6】

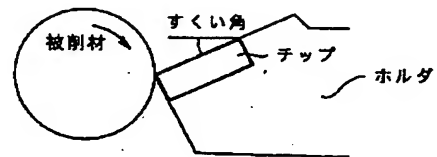


(b)



【図7】

(a)



(b)

